

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-111283

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

H05K 9/00

(21)Application number : 11-287597

(71)Applicant : THREE BOND CO LTD
MIYOSHI ELECTRONICS CORP

(22)Date of filing : 08.10.1999

(72)Inventor : HORIKAWA FUMIHIRO
FUJIKAWA NAOKI
TANAKA ATSUTOSHI**(54) ELECTROMAGNETIC WAVE SHIELDING STRUCTURE AND ELECTROMAGNETIC SHIELDING METHOD****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electromagnetic wave shielding structure and its manufacturing method by which the mass productivity can be kept and flexibility of design be realized.

SOLUTION: In an electronic device, which is shielded for electromagnetic wave with two or more shield cases where an electromagnetic shielding layer is formed, the joint surfaces of the shielding cases are connected electrically by means of conductive member made of synthetic resin. In such a structure, at least one joint surface of the shield cases to be jointed is coated with a liquid conductive resin and it is cured to form a conductive member, and then it is pressed to the other joint surface of the shield case and fixed thereto, while being electrically conductive.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-111283
(P2001-111283A)

(43) 公開日 平成13年4月20日 (2001. 4. 20)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 5 K 9/00

識別記号

F I
H 0 5 K 9/00

データベース*(参考)

C 5 E 3 2 1
E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-287597

(22) 出願日 平成11年10月8日 (1999. 10. 8)

(71) 出願人 000132404
株式会社スリーボンド
東京都八王子市狭間町1456番地

(71) 出願人 591218857
ミヨシ電子株式会社
広島県三次市東酒屋町306番地

(72) 発明者 堀川 史博
東京都八王子市狭間町1456番地 株式会社
スリーボンド内

(72) 発明者 藤川 直樹
広島県三次市東酒屋町306番地 ミヨシ電
子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波シールド構造及び電磁波シールド方法

(57) 【要約】

【課題】 量産性を維持しコスト低減と設計の自由度を
与える電磁波シールド構造及びその製造方法を提供する
こと。

【解決手段】 電磁波シールド層を形成した2つ以上の
シールドケースを用いて電磁波シールドした電子機器に
おいて、該シールドケースの接合面間を合成樹脂製の導
電性部材を介して電氣的に接続したこと構造とすること
により、或いは電磁波シールド層を形成した2つ以上の
シールドケースを用いて電磁波シールドした電子機器に
おいて、接合されるシールドケースの少なくとも一方の
接合面に、液状の導電性樹脂を塗布しこれを硬化させて
導電性部材を形成し、次いで他方のケース接合面に押圧
して電氣的に導通させて固定するようにした。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シールドケースまたは配線板を組み合わせて電磁波シールドする電子機器において、該シールドケースまたは配線板の導電性接合面間を、合成樹脂製の複数の非連続した導電性部材を介して電氣的に接続したことを特徴とする電磁波シールド構造。

【請求項2】 前記導電性部材の形状が点状である請求項1記載の電磁波シールド構造。

【請求項3】 前記導電性部材がゴム弾性を有する請求項1記載の電磁波シールド構造。

【請求項4】 前記複数の非連続した導電性部材の間隔が、電磁波の波長に対して $1/1000 \sim 1/10$ の間隔で設けられ、かつ、導電性部材の圧縮率が印加する応力に対して $1/2$ 以下である請求項1記載の電磁波シールド構造。

【請求項5】 シールドケースまたは配線板を組み合わせて電磁波シールドした電子機器において、接合されるシールドケースまたは配線板の少なくとも一方の接合面に液状の導電性樹脂を非連続して塗布した後これを硬化させて導電性部材とし、次いで組み合わされる他の接合面に押圧して電氣的に導通させて固定することを特徴とする電磁波シールド方法。

【請求項6】 前記導電性部材の形状が点状である請求項5記載の電磁波シールド方法。

【請求項7】 前記導電性部材がゴム弾性を有する請求項5記載の電磁波シールド方法。

【請求項8】 前記複数の非連続した導電性部材の間隔が、電磁波の波長に対して $1/1000 \sim 1/10$ の間隔で設けられ、かつ、導電性部材の圧縮率が印加する応力に対して $1/2$ 以下である請求項5記載の電磁波シールド方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子回路素子、あるいはこれを使用したコンピューターなどの電子機器等の電磁波シールド構造及びその製造方法に関し、特に携帯電話などの小型通信機の電磁波シールド構造に有用である。

【0002】

【従来の技術】 IC、LSIチップの半導体チップなどの電子回路を実装したプリント配線基板の高周波回路部分、論理回路部分は電磁波シールドが必要であり、導電性を有するシールドケースにプリント配線板を格納し、電子回路素子を内包した状態で小型携帯通信機等の各種電子機器に搭載される。

【0003】 従来のシールドケースには、上下2つケースを組合わせる構造のものが知られている。例えば、上下2つのケースの接合面の間に導電性の固形ガスケットを装着しネジ止め固定したり、またプリント配線板上のアースパターンに板バネをハンダ接合し、ケースとプリ

ント配線板とをはめ込み固定することが行われていた。さらに、特開平9-130076号には前記固形ガスケットの代わりに導電性インキを用いてケース間の電氣的接合を行う例もある。そして、このようにして上下ケース間の電氣的接続によりケース内部からの電磁波の漏洩や外部からの進入を防止していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述の固形ガスケットを使用する場合、材料コストが高く複雑な形状への対応が困難であったり、自動装填が困難であったりするため量産性に乏しい問題があった。また板バネをハンダ固定した場合は、バネ材のコストが高く、また十分なシールド効果を得るために設置数を増加すると重量とコストの増加を招く問題がある上、周波数に応じて設置間隔を変更する必要がある際にも設置スペースが比較的多く必要であるため、設計をやり直す必要が生じたりして対応が困難である場合も少なくない。

【0005】 そこで、これらの問題を解決する目的で特開平9-130076号に記載されるように、導電性インキをビード状に塗布・硬化させて接点を形成する手法が提案されているが、で行いケースの接合固定は最少数のネジで行うことが提案されているが、この場合、形成された連続したビード状導電材の表面に凹凸が生じやすいため、少数のネジによる接合では接合時の押圧力が不均一になり非導通部分を生じやすい。そこで、これを抑制するため強固に接合使用とするとビード状導電材がはみ出したり、他の導電体と接触しショートしたりする問題があった。また、導電性インキをケースの接合面全周にわたって塗布するため導電性インキの使用量が多くなり重量が重くなりやすく、さらに均一な塗布厚みで塗布する技術が必要であり信頼性を維持確保するためには高価な設備と厳重な品質管理が必要となる。

【0006】 そこで、本発明の目的は前述の課題を解決し、特に量産性を維持しコスト低減と設計の自由度を与える電磁波シールド構造及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、電磁波シールド層を形成した2つ以上のシールドケースを用いて電磁波シールドした電子機器において、該シールドケースの接合面間を合成樹脂製の導電性部材を介して電氣的に接続したこと構造とすることにより、或いは電磁波シールド層を形成した2つ以上のシールドケースを用いて電磁波シールドした電子機器において、接合されるシールドケースの少なくとも一方の接合面に、液状の導電性樹脂を塗布しこれを硬化させて導電性部材を形成し、次いで他方のケース接合面に押圧して電氣的に導通させて固定する製造方法により、前述の課題を解決した。

【0008】 上記構成によって、本願発明はシールドケースと回路基板との接合面、あるいはシールドケース同

士の接合面を適当な間隔を持って導電性部材を介して接合してあるので、その接合面からの電氣的漏洩を防止でき、ケース内に収納されている電子回路素子は有効に電磁波シールドされる。また、合成樹脂製の導電性弾性体は液状でディスペンサを用いて自動的な塗布形成させることもでき、量産性に優れ、さらに使用される導電性樹脂の使用量も大幅に節約でき、コストの低減、軽量化薄型化に極めて有効である。

【0009】本発明において導電性部材を形成する材料としては、液状の樹脂成分に導電材料を混練した導電性樹脂が好ましく使用できる。この導電性樹脂を構成する液状樹脂成分としては、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等さまざまな種類が使用できるが、硬化または固化した後の物性が柔軟性を有するものや弾性体となるものが好適であり、さらには両方の物性を有するものが特に好ましい。また、導電材料について金、銀、銅、ニッケルなどの金属やそれらの合金を微小粉としたもの、或いは微小プラスチック粒子に金属被覆したものなど従来から公知のものが使用できる。

【0010】また、形成された合成樹脂製の導電性部材はシールドケースや電子回路基板の間に挟まれて押し潰されるように変形して導電性を発揮するため軟質であることが適当であり、具体的には形成された導電性部材の厚みに対して1/2以下に圧縮されることが好ましい。これは、シールドケースと電子回路基板、あるいはシールドケース同士を極力少数の部品で係合するため、不連続に形成された合成樹脂製の導電性部材がこの少数の係合部材でも容易にしかも均一に低面圧で変形して導通させることが必要だからである。このため、不連続に形成された合成樹脂製の導電性部材は所望の導電性を有する範囲で極力小さな形状のものが好ましく、特に点状（略半球状）のに形成されたものは、押圧時の変形が均一になるためより好ましい。さらに、この合成樹脂製の導電性部材は前述したとおり適度な柔軟性、可撓性を有していることが好ましい。形成される導電性部材の大きさやその形状により変化するが、この柔軟性の目安としては、概鉛筆引っかき試験機による値で2H以下、更に好ましくは2B以下であることが望ましい。（JIS-K-5400 塗料一般試験法に準じて測定）

【0011】

【発明の実施の形態】本発明を実施例を用いて詳細に説明する。なお、以下の実施例は本発明の1つの形態を示すのみでこれに拘束されるものではない。図1には、電子回路素子を載置した電子回路基板1とこの回路基板を収納するための上下1対のプラスチックケース2a、2

bからなる本願発明の電磁波シールド構造が各要素に分解されて示されている。プラスチックケース2a、2bの全面（電子回路基板との接合面を含み）には電磁波シールド層7が導電性塗料などにより形成されている。また、電子回路基板1は導電パターンが形成された回路基板3とICやLSIなどの電子回路素子4とから構成され、この回路基板3の周囲の表裏両面には前記した電子回路素子4を電磁波からシールドするための導電性のアースパターン5が形成されている。そして、このアースパターン5には任意の間隔で点状に形成された合成樹脂製の導電性部材6が形成されていて、電磁波シールド層7を形成したケース内側の導電性仕切板8（突状体）及び導電性フランジ部10に当接して導通をとるようになっている。

【0012】次に、本願発明のシールド構造の製造手順を説明する。まず、図1に示す電子回路基板1の一方の面の導電アースパターン5上に導電性樹脂を図示しない自動塗布装置を用いて任意の大きさでドット状に塗布した後、この導電性樹脂を加熱して硬化させ合成樹脂製の導電性部材6を形成する。ついで電子回路基板1のもう一方の面にも同様導電性部材6を形成する。この時、導電性部材6は導電アースパターン5と接着して容易には脱落しないようになっている。また、導電性樹脂の塗布はスクリーン印刷を用いて行ってもよいが被着体の形状が複雑な場合や立体的な場合はディスペンサによる塗布によって1つずつ形成する方が好ましい。

【0013】次に、合成樹脂製の導電性部材6が形成された電子回路基板1を2つのプラスチックケース2a、2bの間に挟み込むようにしてネジ10により押圧状態で係合する。これにより、点状の導電性部材6が圧力により変形してプラスチックケース2a、2bの電磁波シールド層7と電子回路基板1に設けられたアースパターン5とを電氣的に接続するようになっている。

【0014】

【実施例】導電性樹脂として株式会社スリーボンド製33A-519（ウレタン系熱硬化性樹脂に導電材料として金属粉を配合したもの）を用いて、直径約1mm高さ約0.5mmの点状の合成樹脂製の導電性部材6を前述した導電アースパターン5上に、表1に示す間隔で形成しこれをシールドケースの間に挟み込んで電磁波シールド構造物を作成した。そして、それぞれの電磁波シールド性能を測定した結果を表1に示す。また、金属バネを使用した場合と導電アースパターン上の全面に導電性樹脂を塗布した場合を比較例とした。

【0015】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1 金属バネ	比較例2
導電性部材の個数	60個	30個	10個	10個	全周連続 塗布
導電性部材の間隔 (mm)	1.5	3.0	10.0	10.0	9.0
シールド効果 2.5MHz後	90% 以上	80% 以下	60% 以下	80% 以下	90% 以上
シールド効果 ヒートサイクル後	85% 以上	75% 以下	65% 以下	80% 以下	80% 以上
締め付け面圧	△	○	◎	◎	×
漏洩性	△	○	◎	○	△
材料費	○	○	◎	△	×
重量	△	○	◎	○	×

なお、表中の記号は次の意味する。◎：優秀 ○：良好 △：可 ×：不可

【0016】表1によれば、本願発明は従来の金属バネを使用した電磁波シールド構造と同等以上の性能を有し、かつ、全周連続塗布と比較してもヒートサイクル試験時の面圧のバラツキが小さいため、シールド効果の劣化が少ない。また、金属バネ、連続塗布と同等のシールド効果を得る場合、材料費、重量の低減が図れる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、シールドケースと回路基板との接合面、あるいはシールドケース同士の接合面を適当な間隔を持って点状導電性部材を介して接合してあるので、その接合面からの電気的漏洩を防止でき、ケース内に収納されている電子回路素子は有効に電磁波シールドされる。また、不連続の導電性部材はディスペンサを用いて自動塗布形成されるので量産性に優れ、さらに使用される導電性樹脂の使用量も大幅に節約でき、コストの低減、軽量化薄型化に極めて有効である。さらに、接合面に形成する不連続の導電性部材は、ディスペンサ塗布によりその塗布位置、塗布量など自由に設定できるため、例えば特に電磁波シールドを必要とする箇所には重点的に配置することができるなど、設計変更により接合面の形状の変更や配設される電子部品の変

更にも容易に対応できる。

【0018】また、接合面に形成される接点が点状である場合には接触面積が小さく、押圧荷重が小さい場合でも容易に変形し導電性部材の接触率が高く保たれるため、電磁波シールド効果を有効に発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

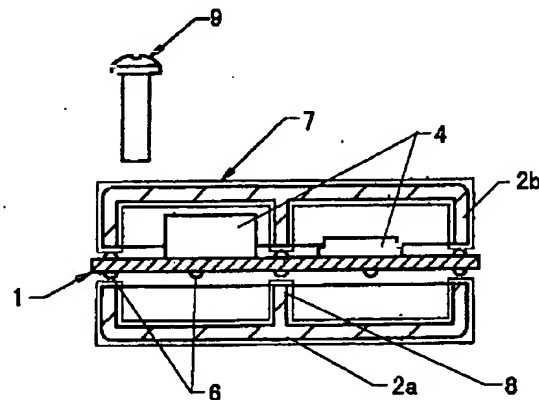
【図1】 本発明のシールド構造を示す分解図である。

【図2】 本発明のシールド構造の部分断面図である。

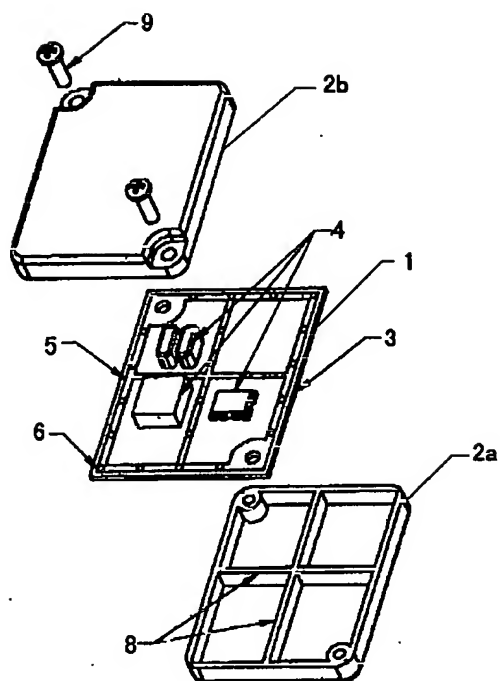
【符号の説明】

- 1 電子回路基板
- 2 a、b シールドケース
- 3 回路基板
- 4 電子回路素子
- 5 アースパターン
- 6 導電性弾性体
- 7 電磁波シールド層
- 8 導電性仕切板
- 9 ネジ
- 10 フランジ部

【図2】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 厚稔
広島県三次市東酒屋町306番地 ミヨシ電
子株式会社内

Fターム(参考) 5E321 AA02 AA17 BB44 CC09 CC11
CC22 GG05

BEST AVAILABLE COPY